

国家标准《碳化硅外延片表面缺陷的测试 显微可见光法》 编制说明（讨论稿）

一、工作简况

1. 任务来源

本标准由芜湖启迪半导体有限公司提出，本标准由全国半导体设备和材料标准化技术委员会（SAC/TC203）与全国半导体设备和材料标准化技术委员会材料分技术委员会（SAC/TC203/SC2）共同提出并归口，项目名称为《碳化硅外延片表面缺陷的测试 显微可见光法》。

本标准起草单位：芜湖启迪半导体有限公司、中国电子科技集团第四十六研究所、中国电子科技集团第五十五研究所、东莞市天域半导体科技有限公司、瀚天天成电子科技（厦门）有限公司、北京天科合达半导体股份有限公司、中关村天合宽禁带半导体技术创新联盟标准。

2、项目申报单位简况

芜湖启迪半导体有限公司成立于 2018 年 1 月 31 日，由清华大学下属启迪新材料与芜湖建投共同投资设立，管理运营安徽省首批重大新兴产业工程—太赫兹工程中心，专注于第三代半导体外延晶圆、芯片及模块封测的研发与生产。2018 年获批芜湖市首批重点研发创新平台，连续两年考核为优秀。2020 年初平台被认定国家双创示范基地支撑关键领域创新平台。公司现有员工 142 人，其中研发人员 96 人，研发人员占比达 67.6%。

公司投入 14.5 亿建设了从碳化硅外延-芯片-模块封测的垂直一体化生产线，拥有世界先进碳化硅外延设备，具备材料、芯片的全套测试能力。

启迪半导体 2018 年营业收入 1000 万元，研发投入 1004.4 万元；2019 年营业收入 725.24 万元，研发投入 1946.4 万元。公司建有研发准备金制度和科研项目管理制度，目前已承担芜湖市科研项目 3 项。2018 年-2020 年投入 5000 万元进行碳化硅外延、器件核心技术的研发，已开发出 4 款碳化硅功率器件样品，开发了碳化硅 MOSFET 器件的部分关键工艺技术，开发了一款碳化硅 MOSFET 样品（1200V，120mΩ）。

公司与清华大学微电子所共同建立了第三代半导体功率与射频器件联合实验室，与西安电子科技大学芜湖研究院签订了战略合作框架及人才实训基地共建协议。公司成立以来，已申报专利 63 项（发明专利 38 项），现有授权专利 22 项（发明专利 3 项）；参与行业标准 1 项；正在申请碳化硅方面 3 项国家标准。公司实验室具备温度冲击、高加速寿命、功率循环、机械冲击、低温反向偏压等功率器件、模块的可靠性测试能力，

正在申请 CNAS 认证。

3、主要工作过程

本标准由芜湖启迪半导体有限公司、中国电子科技集团第四十六研究所、中国电子科技集团第五十五研究所、东莞市天域半导体科技有限公司、瀚天天成电子科技(厦门)有限公司、北京天科合达半导体股份有限公司、中关村天合宽禁带半导体技术创新联盟标准负责起草工作。

(1) 标准起草单位和参与单位在接到全国半导体设备与材料标准化技术委员会下达的项目任务后,成立了专门的《碳化硅外延片表面缺陷的测试 显微可见光法》起草工作组,并制定了相关工作计划。根据工作计划进度安排,标准编制组收集查阅了国内外相关政策、标准、文献,经过组内多次研讨,确定了标准的框架和主要内容,并于 2020 年 11 月形成了标准的草案稿,上报给全国半导体设备与材料标准化技术委员会材料分会(SAC/TC203/SC2)。

二、标准编制原则和依据

1、标准编制原则

标准的编写格式按国家标准 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分:标准化文件的结构和起草规则》的统一规定和要求进行编写。

2、标准的主要内容和依据

2.1 标准的主要内容和适用范围

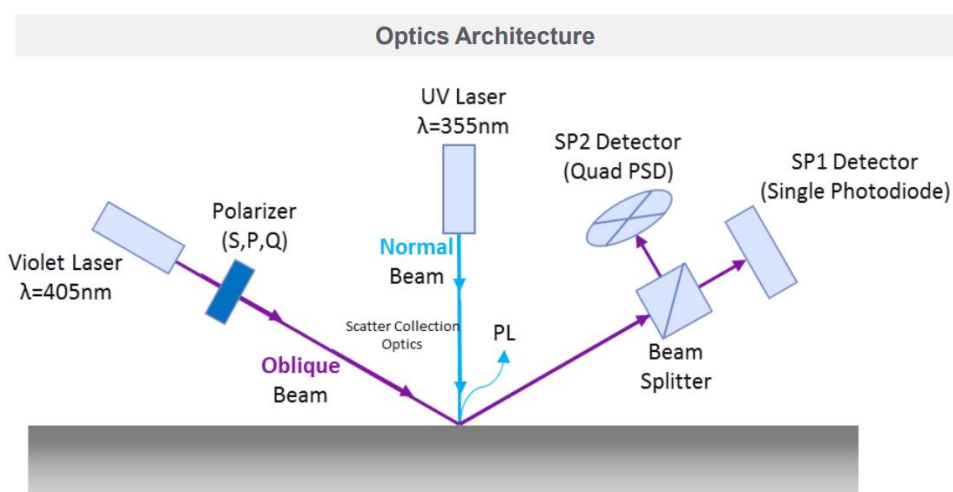
本标准规定了功率器件用碳化硅外延片表面缺陷的无损光学测量方法。

本标准适用于同质的超过(含)2 微米厚的碳化硅外延层。

2.2 标准主要内容与确定依据

2.2.1 本标准原理提要

本方法利用扫描表面检查系统产生的激光束在待测碳化硅外延片表面进行整面扫描,并收集和确定来自表面的散射光、反射光的信号强度和位置,与预设的已知缺陷的散射光、反射光的信号相比较,得到碳化硅外延片表面的一系列不同直径尺寸和方向的缺陷总数和分布。具体测试原理图见图1。



2.2.2 试样要求

测量前试样表面确保无外来颗粒物影响。

2.2.3 测试程序

测量条件的选择：选择晶片尺寸、半径、转速、分辨率、衬底类型及选择通道。

选取一试样，选择相应的 chunk 和 transfer ring。放置试样到测量设备上，选择半径 37000~38000 作为 light train，收集各个缺陷的特征信号，同时对各个通道信号的阈值进行设定，然后对各个缺陷的进行命名，最后对各个缺陷进行定义。

三、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准符合国家现行法律、法规、规章和强制性国家标准的要求，本标准有助于《中华人民共和国产品质量法》等相关法律、法规、规章和强制性国家标准的实施。

四、重大分歧意见的处理经过和依据

暂无。

五、国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

本标准建议作为推荐性标准发布实施，若对结果有疑义，以供需双方商议的测试方法为准。

六、贯彻国家标准的要求和措施建议

本标准为首次针对碳化硅外延层厚度测试方法制定的国家标准，为推荐性标准，在组织上建议在碳化硅单晶生产企业中应用实施本标准。并将实施过程中出现的问题和好的改进建议反馈起草组以便进一步对本标准的修订完善。

七、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止情况。